

# 证 明

|                   |     |
|-------------------|-----|
| REC'D 25 NOV 2003 |     |
| WIPO              | PCT |

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 10 17

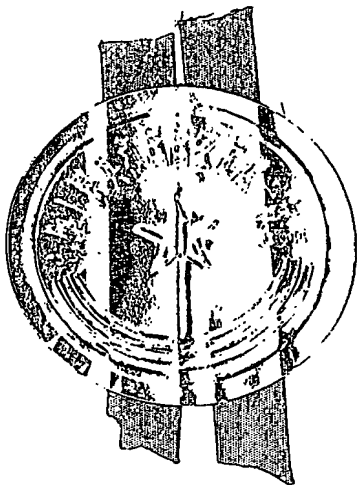
申 请 号： 02 2 44470.X

申 请 类 别： 实用新型

发明创造名称： 真空无污染提砷炉

申 请 人： 罗文洲

发明人或设计人： 罗文洲



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2003 年 11 月 10 日

BEST AVAILABLE COPY

1、一种真空无污染提砷炉，包括真空炉、石墨坩埚、恒温结晶室、收尘室、真空抽气装置等部件，其特征在于：装有石墨坩埚的真空炉顶盖上连接恒温结晶室，石墨坩埚内位于中心处连接一个垂直放置的中心多斜孔聚排气管，该聚排气管上端与恒温结晶室相通，恒温结晶室通过管道与收尘室连通，真空抽气装置通过管道与收尘室联通。

2、根据权利要求 1 所述的提砷炉，其特征在于：石墨坩埚内连接的中心多斜孔聚排气管内外表面上均匀分布若干个与下端面成  $30^\circ$  角的斜孔，所有斜孔从管外斜通入管内。

3、根据权利要求 1 所述的提砷炉，其特征在于：中心多斜孔聚排气管及石墨坩埚底与真空炉的可升降炉底固联为一体，水蒸气排出管从可升降炉底插入石墨坩埚底并与中心多斜孔聚排气管连通。

4、根据权利要求 1 所述的提砷炉，其特征在于：恒温结晶室内有中心加热管，中心加热管上装有平行等距离的若干块多孔结晶板，结晶室内壳及多孔结晶板通过螺栓螺母与结晶室外壳固联为一体。

5、根据权利要求 1 所述的提砷炉，其特征在于：石墨坩埚和恒温结晶室上分别插接一个与自动控温装置联接的热电偶。

6、根据权利要求 1 和 3 所述的提砷炉，其特征在于：真空炉的可升降炉底与液压升降装置相连。

# 说明书

## 真空无污染提砷炉

所属领域：本实用新型涉及冶炼技术，尤其是专用于从毒砂精矿或废弃的含砷尾矿精矿中直接提炼金属砷的一种真空无污染提砷炉。

背景技术：炼砷炉多种多样，但均属于常压电热还原炉。所谓常压是炉内压力和炉外气流相通，压力等于大气压，所谓还原就是这些炉型必须以砷霜 ( $As_2O_3$ ) 为原料，通过高温下用碳还原，才能炼出金属砷。

现有金属砷的熔炼炉都要先将砷精矿进行氧化焙烧制得  $As_2O_3$ ，然后再将  $As_2O_3$  用碳还原为金属砷。它们的缺点是从精矿焙烧到炼出金属砷产品的全过程都必须与剧毒物砷霜打交道，特别是精矿焙烧过程中  $As_2O_3$  的收集、取出等每一操作环节都难以避免环境污染，对操作者人身也产生不安全因素。

另外，由于焙烧后的渣中还含有百分之几的砷氧化物，毒性仍很大，无论堆放在何处都可能对空气和水造成污染；焙烧过程中产生的大量  $SO_2$ ，因其浓度达不到制酸条件，目前只是用石灰水喷淋处理，很难达到废气排放标准，因此在炼砷厂附近常发生数百人中毒伤亡的事件。

针对常压电热还原法生产金属砷存在的上述不足，中南工大研究了省去焙烧工序而用真空法直接从砷精矿提取金属砷，并作了试验工作，但也只是几百克的小试验，仍存在很多问题，如不锈钢炉壳的严重砷腐蚀未能解决，炉子寿命短，特别是由于转动过程物料的翻动产生大量灰尘，随砷蒸汽混入砷产品，无法得到合格产品，因而仍不能用于工业化生产。

发明内容：针对现有技术存在的不足，本实用新型提供一种真空无污染提砷炉，本装置采用真空熔炼，利用矿物在真空下热分解产出砷蒸气，砷蒸气通过中心多斜气聚排气管流入恒温结晶室，直接得到产品砷，由于是在真空中熔炼，熔炼全过程

没有空气参与矿物化学反应，从根本上消灭了剧毒物砒霜及二氧化硫产生的条件，解决了环境污染和操作人员人身安全问题，简化了生产，并能保证砷产品质量。

本实用新型提出的真空无污染提砷炉包括真空炉、石墨坩埚、恒温结晶室、收尘室、真空抽气装置等构件，装有石墨坩埚的真空炉顶盖上连接恒温结晶室，石墨坩埚内位于中心处连接一个垂直放置的中心多斜孔聚排气管，该聚排气管上端与恒温结晶室相通，恒温结晶室通过管道与收尘室连通，真空抽气装置通过管道与收尘室联通。

所述石墨坩埚内连接的中心多斜孔聚排气管内外表面上均匀分布若干个与下端面成  $30^\circ$  角的斜孔，所有斜孔从管外斜通入管内。

所述中心多斜孔聚排气管及石墨坩埚底与真空炉可升降炉底固联为一体，真空炉的可升降炉底与液压升降装置相连；水蒸气排出管从可升降炉底插入石墨坩埚底并与中心多斜孔聚排气管连通。

所述恒温结晶室内的中心加热管上装有平行等距离的若干块多孔结晶板，结晶室内壳及多孔结晶板通过螺栓螺母与结晶室外壳固联为一体。

所述石墨坩埚和恒温结晶室分别插接一个与自动控温装置联接的热电偶。

附图说明：图 1 是本实用新型的结构示意图。

具体实施方式：

本实用新型是一种利用含砷废弃尾矿和毒砂原矿直接提炼金属的真空感应炉，它由真空炉 7，恒温结晶室 13，收尘室 18，真空抽气装置 22，石墨坩埚 8，石墨坩埚内布置的中心多斜孔聚排气管 9 和中频感应加热器 10，位于真空炉下面的液压升降装置 2，排渣漏斗 4 等组成。

真空炉壳 7 内装有石墨坩埚 8，石墨坩埚底的中心处用螺栓连接一个垂直放置的中心多斜孔聚排气管 9。中心多斜孔聚排气管是一个圆柱形厚壁石墨管，其内外表面上均匀分布有斜孔，所有斜孔从管的外表斜通入管的内表并与管的下端面构成  $30^\circ$  角，斜孔的作用是使石墨坩埚内的粉状矿物无法流入管内，而矿物中任意一点

处的气体都可从最邻近的斜孔中排入管内，并聚集到管中心形成砷气流。砷气流沿管内往上流进恒温结晶室，并在多孔结晶板上结晶成产品砷。中心多斜孔聚排气管使排气畅通，有利于提高熔炼速率，降低渣中含砷。

结晶室外壳 13 与真空炉盖焊接为一体，炉盖与真空炉壳用螺栓相联。结晶室内安装有中心加热管 16 及与自动控温装置相联的热电偶 5，确保结晶室恒温要求。中心加热管的外圆柱上装有平行等距离的若干块多孔结晶板 15，砷蒸气在结晶板上结晶成砷产品。结晶室内壳 14 及多孔结晶板 15 通过螺栓螺母 12 与结晶室外壳固联为一体，旋下紧固螺母 12 就可把多孔结晶板连同结晶室内壳一起取下来，以便剥离砷产品。结晶室外壳通过进气管 17 与收尘室 18 连接。

中心多斜孔聚排气管和石墨坩埚底与真空炉的可升降炉底 6 联为一个炉底整体，水蒸气排出管 1 从可升降炉底插入石墨坩埚底并与中心多斜孔聚排气管连通。可升降炉底与液压升降装置 2 相连，因而炉底连同中心多斜孔聚排气管整体可自由垂直升降实现自动排渣，炉渣通过漏斗 4 排到渣车 3 内以便起吊。

真空抽气机组 22 通过管道及电磁阀与收尘室 18 联接，真空测量是通过装在测压管上的麦氏真空计 20 和 U 型压力计 21 读出真空度。

本实用新型是利用套装在石墨坩埚侧壁处的中频感应加热器对精矿物料加热的。当达到一定熔炼高温时，矿物产生的砷蒸气向中心多斜孔聚排气管聚集。矿物通过接自动控温装置的热电偶实现自动控温。具体工作原理描述如下：

一、当物料从室温逐渐升温到  $180^{\circ}\text{C}$  过程中，矿物中的水份逐渐变成水蒸气，连同矿物中灰尘一同聚集到中心多斜孔聚排气管内，应同时从水蒸气排出管处接上抽气装置连续抽水蒸气，在水蒸气排出管的抽气装置作用下，水蒸气连同灰尘被排到炉外，确保水蒸气及灰尘不会污染结晶室及真空炉系统。当水蒸气抽干后，立即堵塞水蒸气排出管的法兰口，并开始继续升温；

二、当精矿物料和结晶室的温度都升到  $350^{\circ}\text{C}$  时，物料中挥发出来的雄碲气体从中心多斜孔聚排气管的斜孔排入管中心，再流进结晶室内。因结晶室内的温度高，

雄磺气体无法在此停留而继续流到收尘室，结晶为桔黄色晶体粉末，被布袋 19 收集下来，从排尘口排出。

三、当物料中的雄磺挥发干净后，继续对物料加温，温度升到  $750^{\circ}\text{C}$  时，毒砂开始激烈分解，产生大量砷蒸气，此时需要保温。由于中心多斜孔聚排气管的独特作用，使任意一点处的砷蒸气都可从与之最邻近的某一斜孔中排入管内，并聚集到管中心，形成砷气流。砷气流沿管内往上，不断流进恒温结晶室，并在多孔结晶板上结晶成  $\alpha$  砷，即砷产品。

当毒砂矿分解完毕，物料中没有砷蒸气产出时，对内、外结晶壳采取降温措施，温度降至  $150^{\circ}\text{C}$  时，从充气管 11 进行缓慢充气一直到测压管处的水银柱降为 0 时，即开打开真空炉盖进行前述的剥离产品和排渣及装料等操作，准备开下一炉，如此循环开炉。

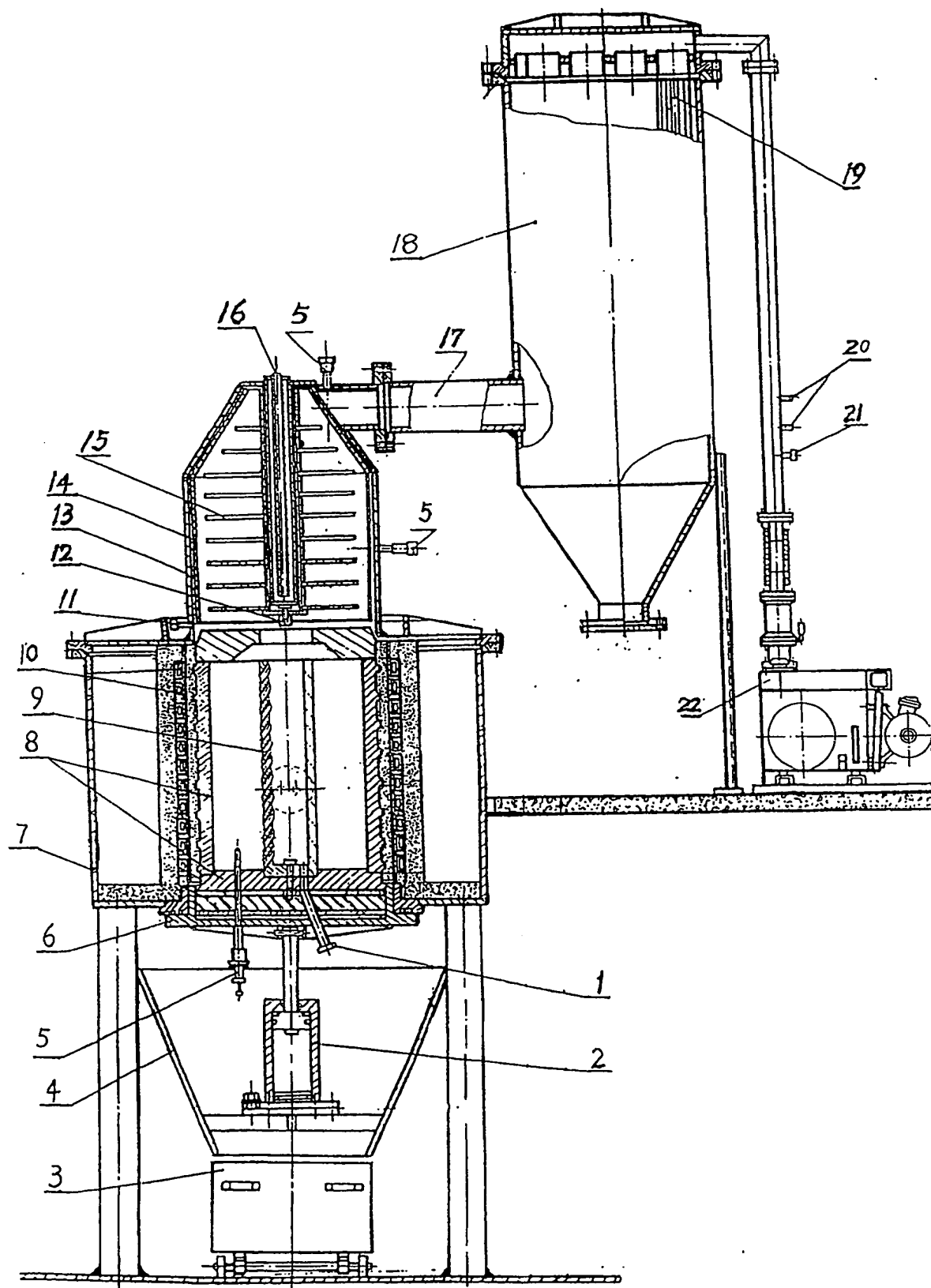


图 1